



TITLE:

5.ダイヤモンドのカラーセンター
の光誘起ESR(大阪大学大学院基礎
工学研究科物理系専攻,修士論文題
目・アブストラクト(1990年度))

AUTHOR(S):

内山, 真吾

CITATION:

内山, 真吾. 5.ダイヤモンドのカラーセンターの光誘起ESR(大阪大学大学院基礎工学研究
科物理系専攻,修士論文題目・アブストラクト(1990年度)). 物性研究 1991, 57(1): 133-134

ISSUE DATE:

1991-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94730>

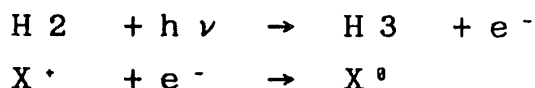
RIGHT:

0.008 ~ 0.12) in which the presence of a static and long-range magnetic ordering was suggested for $x \geq 0.08$ by macroscopic measurements. For compounds with $x \leq 0.064$, similar behavior to that of $\text{CeCu}_{2.02}\text{Si}_2$ was observed. On the other hand, for the compounds with $x \geq 0.08$, a contrastive behavior, i.e., the broadening of spectrum and increase of T_2 with decreasing temperature was found, which can be explained in terms of a usual picture of static magnetic ordering such as the spin-density wave. Since the experimental results of $\text{CeCu}_{2.02}\text{Si}_2$ is completely different from those of the Th-doped compounds with high Th concentration, the magnetic state of CeCu_2Si_2 should be discriminated from the usual static magnetic ordering. It should be noted that the exotic magnetic ordering was found for only superconducting samples. Therefore it seems that the unusual magnetism relates strongly with the occurrence of HF superconductivity.

5. ダイヤモンドのカラーセンターの光誘起 ESR

内 山 真 吾

人工ダイヤモンドに中性子線あるいは電子線を照射し、高温（1500℃以上）でアニールするとH2、H3センターが生じる。H2、H3センターはそれぞれ991.8nm(1.25eV)、503.2nm(2.464eV)にゼロフォノン線を持つパイブロニクセンターである。これらのセンターは対称性が同じであることが報告されているが、構造はまだはっきりと決定されていない。このH2センターは600nmより短波長の光により励起すると吸収が減少し、光励起をやめると吸収は元に戻るというフォトクロミズムを生じる。これと同時にH3センターの吸収は光励起により増加し、光励起をやめると吸収は減少する。このフォトクロミズムで、H2センターはH3センターの電子の一つ多い状態つまり $\text{H2} = (\text{H3})^-$ であると考え、次の光化学反応が提案されている。



ここでXは電子のトラップセンターで、ESRの実験結果から窒素であると予想された。この反応を光ESRで確認することを試みた。その結果、光励起により強度の減少するESR信号を見つけた。このESR信号を α と呼ぶ。この α とH2センターの関係を明らかにし、フォトクロミズムのモデルの検証と新しい情報を得ることが本研究の目的である。

そのために次の関係に注目して、フォトクロミズムと比較した。

- ・フォトクロミズムが有効に生じる励起光波長と α の変化を生じる励起光波長の関係

- ・ 同時二色光励起による信号変化の振舞い
- ・ 励起後の緩和過程の測定
- ・ α の変化を誘起する光の偏光特性
- ・ α の強度の温度依存性

これらの全ての実験で α は H 2 センターと同じ振舞いを示したので、 α を示すセンターと H 2 センターは同じものであると結論した。

さらに ESR 測定で、 α の減少と同時に孤立窒素センターの信号が増加した。また、 α と孤立窒素センターの信号における、光励起中や光励起後の変化の振舞いに相関関係が見いだされた。よって孤立窒素センターは H 2 センターのフォトリミズムと密接な関係があり、上記モデルのトラップセンターであると結論した。また、二色光励起の紫外光を照射した実験から、 α を示すセンターと窒素センター以外の電子も光化学反応に関与していることがわかった。

6. Restricted Geometry 中の酸素分子の磁氣的熱的性質

大 石 幸 広

Restricted Geometry (以下 RG) とは、原子や分子サイズのオーダーの狭い空間のことを言う。この狭い空間に閉じこめられた原子や分子は、その空間の構造を反映した配列をとり、バルクとは異なる性質を示すことが予想される。

酸素分子は、常温、常圧下で常磁性を示す唯一の等核二原子分子である。この酸素分子を RG 中に吸着させ、その熱的および磁氣的性質を実験的に明らかにすることが本研究の目的である。

今回測定に用いた RG は、ZSM-23、H-Y Zeorite 及び Vycor glass の 3 種類である。ZSM-23 は 1 次元の細孔をもつ RG で、H-Y zeorite は 8 Å の channel で結ばれた 13 Å 大きさの空孔をもつ。Vycor glass は約 50 Å 程度の不規則な細孔をもつ。これらに吸着された酸素分子は、それぞれ 1 次元、クラスター及びバルク的な配列をとることが期待される。特に ZSM-23 では、1 次元に酸素分子がきちんと配列すれば、